

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11175898 A**

(43) Date of publication of application: **02.07.99**

(51) Int. Cl.

G08G 1/16
B60R 21/00
B60T 7/12
G01S 13/93

(21) Application number: **09362576**

(22) Date of filing: **12.12.97**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **HANEDA SATOSHI**
ICHIKAWA SHOJI
SUGIMOTO YOICHI
URAI YOSHIHIRO

(54) **VEHICLE CONTROL DEVICE PROVIDED WITH
OBJECT DETECTION MEANS**

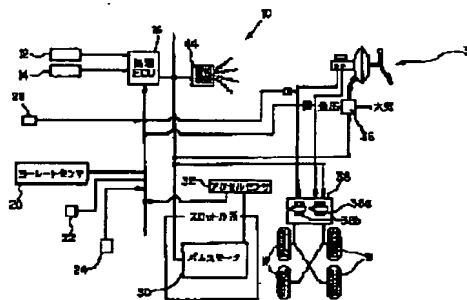
subtracted from the threshold L_b to correct the 2nd
prescribed position.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

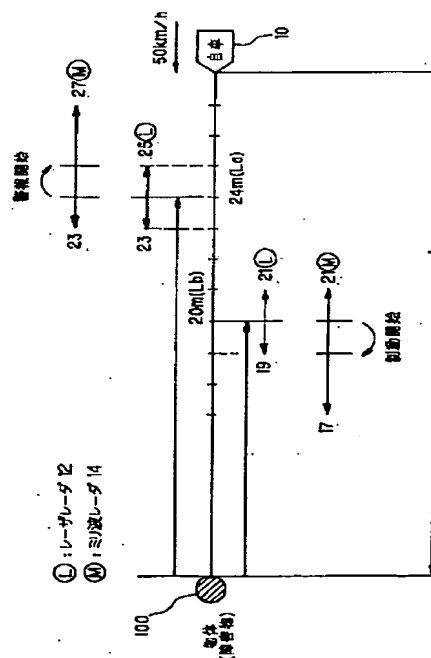
PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately execute braking or alarm operation and to prevent a driver from feeling physical disorder by providing the vehicle control device with an abnormality detection means for detecting abnormality of 2nd and 1st object detection means having respectively different position measuring accuracy levels and driving a brake when a vehicle approaches an object up to a 2nd prescribed position shorter than a 1st prescribed position at the time of detecting the abnormality of the 1st detection means.

SOLUTION: A laser rader (laser scanning rader) 12 (1st object detection means) is arranged in the vicinity of a right head light arranged in the front of a vehicle 10. A millimeter wave rader 14 (2nd object detection means) is arranged in the vicinity of a left head light arranged in the front of the vehicle 10. Whether the rader 12 is failed or not is judged. When the rader 12 is not failed, whether a separated length L is less than another threshold L_b (1st prescribed position) or not is judged, and when the length L is less than the threshold, a brake hydraulic mechanism 38 is driven. When the rader 12 is failed, a prescribed value ΔX is



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 a. 車両の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知する第 1 の物体検知手段、

b. 前記第 1 の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第 1 の所定位置まで接近したときに車両の制動装置を作動させる制動制御手段、を備える車両の制御装置において、

c. 車両の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知すると共に、前記第 1 の物体検知手段より測位精度において異なる、少なくとも第 2 の物体検知手段、

d. 前記第 1 の物体検知手段の異常を検知する異常検知手段、を備え、前記制動制御手段は、前記異常検知手段が前記第 1 の物体検知手段の異常を検知したとき、前記車両と前記物体が前記第 1 の所定位置より短い第 2 の所定位置まで接近したときに前記制動装置を作動させることを特徴とする物体検知手段を備える車両の制御装置。

【請求項 2】 さらに、

e. 前記第 1 の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第 3 の所定位置まで接近したときに警報装置を作動させる警報手段、

を備えると共に、前記警報手段は、前記異常検知手段が前記第 1 の物体検知手段の異常を検知したとき、前記車両と前記物体が前記第 3 の所定位置より長い第 4 の所定位置まで接近したときに前記警報を発することを特徴とする物体検知手段を備える車両の制御装置。

【請求項 3】 前記制動制御手段および前記警報手段は、前記第 2 および第 4 の所定位置を、前記第 1 および第 2 の物体検知手段の測位精度の差に基づいて算出することを特徴とする請求項 1 項または 2 項記載の物体検知手段を備える車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は物体検知手段を備える車両の制御装置に関し、より詳しくは、検知精度の異なる 2 個の物体検知手段（センサ）を組み合わせて物体を検知し、車両を制御するようにしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】近時、特開平 6 - 2 9 8 0 2 2 号公報において、先行車などの物体との離間距離を検知して警報を発する、あるいは自動ブレーキ装置（制動装置）を作動させる技術が提案されている。

【0003】離間距離を検知するセンサとしてはレーザレーダあるいはミリ波レーダなどが良く用いられる。レーザレーダを搭載する例としては特開平 4 - 2 4 8 4 8 9 号公報記載の技術を、ミリ波レーダを搭載する例としては特開平 7 - 6 3 8 4 2 号公報あるいは特開平 8 - 9

4 7 4 9 号公報記載の技術を挙げることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この種の技術においては、位置検知精度では例えばレーザレーダが優れ、雨、霧などの耐候性や耐環境性では例えばミリ波レーダが優れる。そこで、このような測位精度の異なる異種のセンサを組み合わせ、特性に応じて機能分担させることが考えられる。

【0005】しかしながら、位置検知精度に優れるレーザレーダは悪天候などの環境で失陥し易く、そのとき耐候性や耐環境性に優れるミリ波レーダの情報に基づき、前記した特開平 6 - 2 9 8 0 2 2 号公報で提案されるように自動ブレーキ装置（制動装置）を作動させると、自動ブレーキが適正に作動せず、運転者に違和感を与える恐れがある。警報動作についても同様である。

【0006】従って、この発明の目的は、上記した不都合を解消することにより、測位精度の異なる少なくとも 2 個のセンサを組み合わせて用いると共に、自動ブレーキ装置（制動装置）や警報動作を作動させるときも適正に行って運転者に違和感を与えることがないようにした、物体検知手段を備える車両の制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項 1 項にあっては、車両の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知する第 1 の物体検知手段、前記第 1 の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第 1 の所定位置まで接近したときに車両の制動装置を作動させる制動制御手段、を備える車両の制御装置において、車両の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知すると共に、前記第 1 の物体検知手段より測位精度において異なる、少なくとも第 2 の物体検知手段、前記第 1 の物体検知手段の異常を検知する異常検知手段、を備え、前記制動制御手段は、前記異常検知手段が前記第 1 の物体検知手段の異常を検知したとき、前記車両と前記物体が前記第 1 の所定位置より短い第 2 の所定位置まで接近したときに前記制動装置を作動させる如く構成した。これによって、制動装置の作動しきい値を上げることとなって、制動装置の誤作動を防止することができ、制動装置や警報装置を作動させるときも適正に行うことができ運転者に違和感を与えることがない。

【0008】請求項 2 項にあっては、さらに、前記第 1 の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第 3 の所定位置まで接近したときに警報装置を作動させる警報手段、を備えると共に、前記警報手段は、前記異常検知手段が前記第 1 の物体検知手段の異常を検知

したとき、前記車両と前記物体が前記第3の所定位置より長い第4の所定位置まで接近したときに前記警報を発する如く構成した。これによって、前記した作用効果に加え、警報作動しきい値を下げることで、警報作動距離（時間）が増加し、運転者に物体への回避マージンを含んだ運転を推奨することによって、自車の安全確保能力の低下を防止することができる。また、第1の物体検知手段の異常を運転者に知らせることができる。

【0009】請求項3項にあっては、前記制動制御手段および前記警報手段は、前記第2および第4の所定位置を、前記第1および第2の物体検知手段の測位精度の差に基づいて算出する如く構成した。これによって前記した作用効果に加え、作動距離の変更、即ち、上記した作動しきい値の変更を一層適正に行うことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に即してこの発明の実施の形態を説明する。

【0011】図1はこの出願に係る、物体検知手段を備える車両の制御装置を概略的に示す全体図である。図2はその車両の説明斜視図である。

【0012】図1および図2において、符号10は車両（自車）を示す。車両10の前方の右側のヘッドライト付近にはレーザレーダ（レーザスキャンレーダ）12（第1の物体検知手段）が設けられる。レーザレーダ12は、車両10の進行方向に向けてレーザ光（電磁波）を発射し、進行方向に存在する物体（先行車などの障害物）からのレーザ光（電磁波）の反射波を受信することにより物体を検知する。

【0013】即ち、レーザレーダ12は車両10の前方の右側のヘッドライト付近に1基設置され、車両進行方向に向けてレーザ光を発射する。レーザ光（パルス）は、水平方向 350 mrad 、上下方向 50 mrad の範囲を水平方向に走査するように発射される。

【0014】また、車両10の前方の左側のヘッドライト付近には、ミリ波レーダ14（第2の物体検知手段）が設けられる。ミリ波レーダ14も、車両10の進行方向に向けてミリ波（電磁波）を発射し、進行方向に存在する物体（先行車など）からのミリ波（電磁波）の反射波を受信することにより物体を検知する。

【0015】ミリ波レーダ14は、周波数変調レーダ（FM-CWレーダ）からなり、図3に示す如く、FM-CW波（送信変調波。例えば波長 5 mm ）を発射し、障害物からの反射信号（受信変調波）を受信する。

【0016】図2に示す如く、ミリ波も、水平方向 350 mrad 、上下方向 50 mrad の範囲を水平方向に走査するように発射される（図示の便宜のため図2では別に示したが、実際にはレーザ光とミリ波は走査範囲がオーバーラップするように発射される）。

【0017】レーザレーダ12の出力は処理ECU（電子制御ユニット）16に送られ、その中のレーザレーダ

出力処理部に入力される。レーザレーダ出力処理部は、レーザ光（パルス）を発射してから反射光（エコー）を受信するまでの時間が測定されて物体（障害物）までの相対距離を測定し、さらに相対距離を微分することで物体の相対速度を求める。また、反射波の入射方向から物体の方位を検知し、物体の二次元情報を得る。

【0018】ミリ波レーダ14の受信信号も処理ECU16に送られ、その中のミリ波レーダ出力処理部に入力される。ミリ波レーダ出力処理部は、送信信号と混合してビート信号を発生させ、ビート信号の周波数（ビート周波数）から物体の相対距離と相対速度を測定し、反射波の入射方向から物体の方位を検知して物体の二次元情報を得る。

【0019】尚、レーザレーダ12およびミリ波レーダ14自体は公知の構造のものを使用するので、説明はこの程度に止める。

【0020】車両10の中央位置付近にはヨーレートセンサ20が配置され、車体重心を中心とする鉛直（重力）軸回りの自転運動の速さ（回転角速度）に応じた信号を出力する。ヨーレートセンサ20の出力は処理ECU16に送られ、そこで出力から回転角度が検出される。

【0021】さらに、車両10のステアリング機構（図示せず）の適宜位置にはステアリング舵角センサ22が設けられ、ステアリングホイール（図示せず）の回転角度（操舵角度）に応じた信号を出力する。また、車両10のドライブシャフト（図示せず）の付近には車速センサ24が設けられ、車両10の走行速度（車速）に応じた信号を出力する。

【0022】また、車両10において、その吸気系に設けられたスロットルバルブ（図示せず）と運転席床面に設けられたアクセルペダル（図示せず）とは機械的に切り離され、スロットルバルブはパルスモータ30に連結され、その出力で開閉される。アクセルペダルの付近にはアクセルセンサ32が設けられ、アクセルペダルの踏み込み量に応じた信号を出力して処理ECU16に送る。

【0023】また、車両10のブレーキ系34において、周知の如く、ブレーキペダルはマスタバックに接続され、電磁バルブ36を開放されて吸気系から送られる吸気負圧を利用して運転者の踏み込み力が倍力される。マスタバックはマスタシリンダに接続され、そのリザーバから倍力された踏み込み力に応じた制動圧に調圧されたブレーキオイルが、ブレーキ油圧機構38（制動装置）に送られ、ブレーキキャリパなど（図示せず）を介して車輪Wを制動する。これは、運転者自らがブレーキ操作した場合である。

【0024】自動ブレーキについて説明すると、処理ECU16はセンサ出力に基づき、後述の如く物体（障害物）を検知し、指令値（デューティ値。PWMにおける

10

20

30

40

50

デューティ比信号)を出力してブレーキ油圧機構38の電磁ソレノイドバルブ38a, 38bを作動させ、車輪Wを自動的に制動する。

【0025】また、車両10の運転席42(図2)の適宜位置にはアラーム、インジケータなどからなる警報装置44が設けられる。処理ECU16はセンサ出力に基づき、後述の如く物体(障害物)を検知し、警報装置44を介して運転者に警報を発する。

【0026】次いで、この装置の動作を説明する。

【0027】図4はその動作を示すフロー・チャートである。図示のプログラムは、例えば100msecごとに実行される。

【0028】以下説明すると、S10においてレーザレーダ12がフェールしているか否か適宜な手法で判定する。ここで、「フェール」は、レーザレーダ12の信号系の断線、短絡、メカニズム部分の故障などの他、汚れ、逆光(対向車などの)、雨、霧などの環境上の悪化も含む。即ち、S10にいう「フェール」は、レーザレーダ12に所期の測位精度を期待できない全ての場合を含む。

【0029】S10で否定されるときはS12に進み、離間距離L、即ち、自車(車両10)と障害物100との相対距離(図6に示す)がしきい値La(前記した第3の所定位置)以下か否か判断し、肯定されるときはS14に進んで警報装置44を作動させる。

【0030】他方、S12で否定されるときはS16に進み、離間距離Lが別のしきい値Lb(前記した第1の所定位置)以下か否か判断し、肯定されるときはS18に進んでブレーキ油圧機構38を作動させる。尚、S16で否定されるときはプログラムを終了する。

【0031】また、S10で肯定されるときはS20に進み、しきい値Lbから所定値ΔXを減算して補正し(補正が前記した第2の所定位置に相当)、しきい値Laに所定値ΔXを加算して補正する(補正値が前記した第4の所定位置に相当)。従って、S12以降では補正した値に基づいて前記した処理がなされる。

【0032】上記について図5以下を参照して説明する。

制動作動開始距離(前記した第1の所定位置およびLb) . . . 20m

警報作動開始距離(前記した第3の所定位置およびLa) . . . 24m

とする。

【0039】実際には、レーザレーダ12の測位誤差±

制動作動開始距離(前記した第1の所定位置およびLb) . . . 19m~21m

警報作動開始距離(前記した第3の所定位置およびLa) . . . 23m~25m

とする。即ち、レーザレーダ12の検知結果から自車と先行車との離間距離が23m~25mの間にあるとき警報が開始され、19m~21mの間にあるときブレーキ油圧機構38の作動が開始される。

【0040】他方、レーザレーダ12がフェールと判定★

制動作動開始距離(前記した第2の所定位置およびLb) . . . 19m

*【0033】この装置にあってはレーザレーダ12とミリ波レーダ14を組み合わせて用いているが、先にも述べたように、レーザレーダ12とミリ波レーダ14はそれぞれ一長一短がある。一般に、レーザレーダ12は測位精度においてミリ波レーダ14より優れ、特に方位について高い分解性能を有する反面、悪天候時には霧や雪などの不必要な物体からの反射波、いわゆるクラッタを検知して測定能力が低下すると共に、レーダ自身に汚れが付着したときも測定能力が低下する。

10 【0034】これら測定能力の低下は、ミリ波レーダ14に比較すると大きい。換言すれば、レーザレーダ12は耐候性や耐環境性においてミリ波レーダ14に劣る。他方、ミリ波レーダ14は、耐候性や耐環境性においてレーザレーダ12よりも優れる一方、測位精度、特に方位の分解能はレーザレーダ12には及ばない。

20 【0035】即ち、図5に示す如く、レーザレーダ12およびミリ波レーダ14で車両進行方向を検知するとき、前方の物体(例えば先行車)100について進行方向aの距離およびそれに直交する方向bの方位の両者をまとめて「位置」と定義し、自車と物体100との離間距離を100mとすると、レーザレーダ12の位置精度、即ち、測位精度は約1m、ミリ波レーダの測位精度は約2mである。

【0036】このように、レーザレーダ12とミリ波レーダ14の測位精度は異なり、大略的には、レーザレーダ12とミリ波レーダ14は測位精度において1mの差がある。

30 【0037】従って、レーザレーダ12が正常に作動しているときは、レーザレーダ12の測位誤差(位置検知誤差)±1mに基づいて警報装置44を作動させ、ブレーキ油圧機構38を作動させる。また、レーザレーダ12がフェール(異常あるいは故障)と判定されるときは、ミリ波レーダの検知結果を用い、レーザレーダ12との測位誤差の差±1mに基づいて動作位置を変更するようにした。

【0038】具体的には、自車(車両10)の车速が50km/hで障害物100が停止しているとき、図6に

* 示す如く、レーザレーダ12の正常時には

※1mを考慮し、

★されるとき、ミリ波レーダ14の検知結果に基づき、測位精度の差1m(=2m-1m。前記したΔX)だけ制動作動開始距離を短く、警報作動開始距離を長く変更する。即ち、

警報作動開始距離（前記した第4の所定位置および L_a ）．．．25m

と変更し、ミリ波レーダ14の測位誤差 ± 2 mを考慮す* *と、実際には

制動作動開始距離（前記した第2の所定位置および L_b ）．．．17m \sim 21m

警報作動開始距離（前記した第4の所定位置および L_a ）．．．23m \sim 27m

とする。

【0041】このように、警報動作は早めに、制動動作は遅めに修正することにより、警報動作については、開始距離が最大で2m長く（早く）なり、最短の開始距離は同一となる。制動動作については最大の開始距離は同一で、最短の開始距離が2m短くなる。

【0042】この結果、レーザレーダ12のフェール時は、フェールしていないときに比べ、警報動作は作動条件が緩和されて警報動作開始距離（時間）が同等か長くなると共に、制動動作は作動条件が制限されて制動動作開始距離（時間）が同等か短くなる。このように、警報動作についてはしきい値を下げ、制動動作についてはしきい値を上げるので、制動の適切な動作を維持しつつ、警報動作を比較的早めに行うことで、運転者に確実に警告することができる。

【0043】それによって運転者に障害物との回避マージンを見込んだ運転を推奨することができ、自車の安全確保能力の低下を防止することができる。さらに、警報動作開始距離が早まることで、運転者にレーザレーダ12のフェールを知らせるという副次的な効果も有する。

【0044】この実施の形態においては上記の如く、車両10の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体100からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知する第1の物体検知手段（レーザレーダ12）、前記第1の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第1の所定位置（ L_b ）まで接近したときに車両の制動装置（ブレーキ油圧機構38）を作動させる制動制御手段（処理ECU16、S18）、を備える車両の制御装置において、車両の進行方向に向けて電磁波を発射し、前記進行方向に存在する物体からの前記電磁波の反射波を受信することにより、前記物体を検知すると共に、前記第1の物体検知手段より測位精度において異なる、少なくとも第2の物体検知手段（ミリ波レーダ14）、前記第1の物体検知手段の異常を検知する異常検知手段（S10）、を備え、前記制動制御手段は、前記異常検知手段が前記第1の物体検知手段の異常を検知したとき、前記車両と前記物体が前記第1の所定位置（ L_b ）より短い第2の所定位置（ $L_b - \Delta X$ ）まで接近したときに前記制動装置を作動させる（S20、S18）如く構成した。

【0045】また、さらに、前記第1の物体検知手段の検知結果に基づいて前記車両と前記物体が第3の所定位置（ L_a ）まで接近したときに警報装置44を作動させる警報手段（処理ECU16）、を備えると共に、前記警報手段は、前記異常検知手段が前記第1の物体検知手段の異常を検知したとき、前記車両と前記物体が前記第

3の所定位置より長い第4の所定位置（ $L_a + \Delta X$ ）まで接近したときに前記警報を発する（S20、S14）如く構成した。

【0046】また、前記制動制御手段および前記警報手段は、前記第2および第4の所定位置を、前記第1および第2の物体検知手段の測位精度の差に基づいて算出する（S20）如く構成した。

【0047】尚、上記において、開始距離および終了距離にある間、具体的には図4フロー・チャートのS12あるいはS16で肯定される度に、S14あるいはS18で警報動作あるいは制動動作が行われるが、それらは同一量、例えば警告動作の場合ではインジケータによるときは同一のパターン、アラームによるときは同一の音量で行っても良く、あるいは障害物に近づくにつれ、例えば音量で言えば増加、制動動作で言えば制動力を増加させるようにしても良い。

【0048】また、S10でレーザレーダ12がフェールと判定されるとき、インジケータを点灯させるなどして運転者に報知しても良い。

【0049】また、レーザレーダ12としてパルス変調レーダを、ミリ波レーダ14として周波数変調レーダを用いたが、それに限られるものではない。

【0050】また、レーザレーダ12とミリ波レーダ14とを組み合わせたが、レーザレーダとレーザレーダを、あるいはミリ波レーダとミリ波レーダを組み合わせても良い。いずれにしても測位精度の異なるセンサを組み合わせれば良く、レーザレーダ12あるいはミリ波レーダ14は例示に過ぎない。

【0051】

【発明の効果】請求項1項にあっては、制動装置の作動しきい値を上げることとなって、制動装置の誤作動を防止することができ、制動装置や警報装置を作動させるときも適正に行うことができて運転者に違和感を与えることがない。

【0052】請求項2項にあっては、前記した作用効果に加え、警報作動しきい値を下げるることとなって、警報作動開始距離（時間）が増加し、運転者に物体への回避マージンを含んだ運転を推奨することとなって、自車の安全確保能力の低下を防止することができる。また、第1の物体検知手段の異常を運転者に知らせることができる。

【0053】請求項3項にあっては、前記した作用効果に加え、作動開始距離の変更、即ち、上記した作動しきい値の変更を一層適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る物体検知手段を備える車両の制

御装置を全体的に示す概略図である。

【図2】図1装置のレーザレーダおよびミリ波レーダの取り付け位置および走査範囲を示す説明斜視図である。

【図3】図1装置のミリ波レーダの送受信波形を示す説明図である。

【図4】図1装置の動作を示すフロー・チャートである。

【図5】図4フロー・チャートの処理で前提とするレーザレーダなどの測位精度についての説明図である。

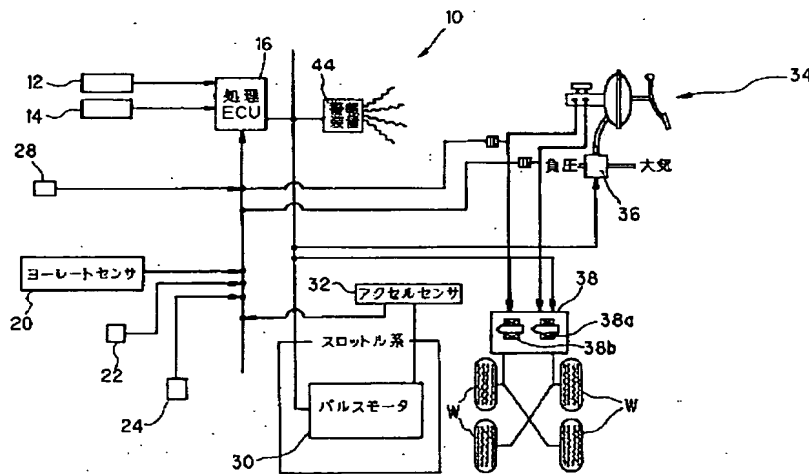
【図6】図4フロー・チャートの処理を説明する説明図*10

*である。

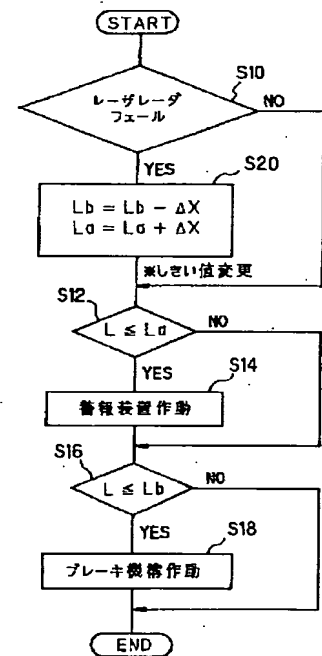
【符号の説明】

- 10 車両
- 12 レーザレーダ（第1の物体検知手段）
- 14 ミリ波レーダ（第2の物体検知手段）
- 16 処理ECU（制動制御手段、警報手段）
- 34 ブレーキ系
- 38 ブレーキ油圧機構（制動装置）
- 44 警報装置

【図1】



【図4】



【図2】

